

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

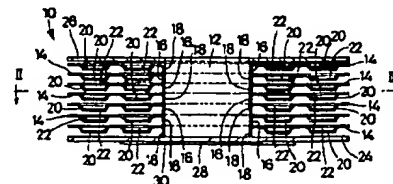
As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND HEAT SINK THEREFOR**

(11) 5-218245 (A) ✓ (43) 27.8.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-56387 (22) 5.2.1992  
 (71) NEC CORP(1) (72) HARUMI MIZUNASHI(3)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> H01L23/36

**PURPOSE:** To enable a semiconductor device to exert a more excellent heat radiating effect as compared with the conventional semiconductor device while the semiconductor device maintains a simple structure and excellent manufacturability.

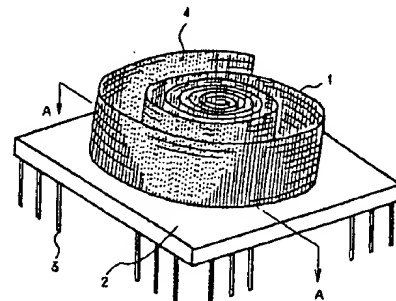
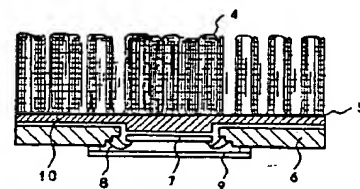
**CONSTITUTION:** A plurality of protruding sections 20 which are extended outward from a pillar post 12 side so that the sections 20 can be protruded on one surface and recessed on the other surface against a plurality of thin plate fins 14 fixed to the post 12, is integrally provided in a heat sink 10 in such a state that the sections 20 are roughly arranged in the radial direction and passages 22 which pass through both surfaces of the plate fins 14 are formed by opening both sides of the sections 20.

**(54) LSI COOLING DEVICE AND ITS MANUFACTURE**

(11) 5-218246 (A) (43) 27.8.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-19786 (22) 5.2.1992  
 (71) HITACHI LTD (72) MASATSUGU ARAI(7)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> H01L23/36, H01L23/467

**PURPOSE:** To obtain an LSI cooling heat sink having a high heat transferring ability by using a plated net as a fin group and joining one end of the net with a heat diffusing plate.

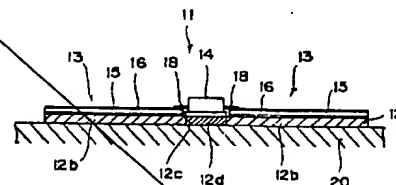
**CONSTITUTION:** Spiral meshed net wires 4 are soldered 5 to a heat diffusing plate 10 put on the upper surface of a package 2. The wires 4 are meshed in such a way that their adjacent longitudinal or transversal wires are not arranged in completely parallel with each other so that small recessing and projecting sections can be repeatedly formed in a phase-shifted state. Therefore, the wires on the downstream side hardly directly receive the influence of a dead water region formed by the wires on the upstream side. The title LSI cooling heat sink is formed in such a way that the heat sink has a square shape and its heat sink section is formed by more closely winding the central section of the spiral than the outer peripheral section. As a result, the heat transfer coefficient of the heat sink can be improved, because cooling air can follow according to the spiral shape of the mesh. Therefore, when the meshed net wires are used, a spiral LSI cooling heat sink having an excellent cooling effect and strong rigidity can be formed.

**(54) HIGH-FREQUENCY CIRCUIT MODULE**

(11) 5-218247 (A) (43) 27.8.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-55993 (22) 7.2.1992  
 (71) FUJITSU LTD(1) (72) NORIO YABE(2)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> H01L23/373

**PURPOSE:** To provide a high-frequency circuit module in which hot parts, such as an active element, etc., are integrally contained without deteriorating the reliability.

**CONSTITUTION:** In the title module which is constituted by mounting high-frequency planar circuit parts 13 formed by a conductor pattern 16 on one surface of a dielectric substrate 15 and ground pattern on the other surface and hot parts 14 on a metallic base 12, a part 12d of the base 12 on which the parts 14 are mounted is constituted of a metal having a high coefficient of thermal conductivity and the part 12b of the base 12 other than the part 12d is constituted of another metal having another coefficient of thermal conductivity which is close to that of the dielectric substrate 15.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-218245

(43)公開日 平成5年(1993)8月27日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H01L 23/36

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7220-4M

H01L 23/36

Z

審査請求 未請求 請求項の数6(全7頁)

(21)出願番号

特願平4-56387

(22)出願日

平成4年(1992)2月5日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(71)出願人 000002277

住友軽金属工業株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72)発明者 水梨 晴美

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 松原 祐司

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 中島 三千雄 (外2名)

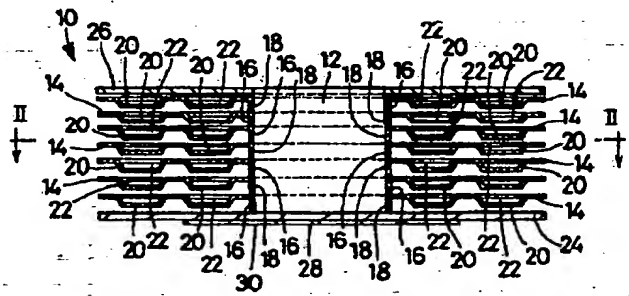
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体装置および半導体装置用ヒートシンク

(57)【要約】

【目的】 従来の半導体装置に比して、簡略な構造と優れた製作性を確保しつつ、より優れた放熱効果を発揮することを可能にすること。

【構成】 ヒートシンク10における柱状のポスト12に固定された、複数の薄肉板状のプレートフィン14に対して、一方の面で凸となり他方の面で凹となる、前記ポスト側から外方に向かって延びる複数の突出部20を、全体として略放射状となるように一体的に設け、それら突出部の両側部を開口させて、プレートフィンの両面に貫通する通路22を形成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 柱状のポストに対して、軸直角方向に広がる薄肉板状のプレートフィンの複数が、軸方向に所定間隔を隔てて、外挿、固定せしめられたヒートシンクを用い、該ヒートシンクの前記ポストの軸方向一端側に、被冷却物たる半導体部品が取り付けられてなる半導体装置において、

前記プレートフィンに対して、一方の面で凸となり他方の面で凹となる、前記ポスト側から外方に向かって延びる複数個の突出部を、全体として略放射状となるように一体的に設けると共に、それら突出部の両側部を開口せしめて、かかるプレートフィンの両面に貫通する通路を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記各プレートフィンにおける前記複数個の突出部が、何れも、前記ポストに取り付けられる半導体部品側の面で凸となるように形成されている請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 前記ポストの軸方向両端部に、前記プレートフィンよりも剛性の高い保護プレートが、それぞれ設けられており、該保護プレート的一方において、かかるポストが前記半導体部品に対して取り付けられている請求項1又は2記載の半導体装置。

【請求項4】 前記ポストの軸方向一端側に、前記プレートフィンよりも剛性の高い保護プレートが一体的に形成されており、該保護プレートを介して、かかるポストが前記半導体部品に対して取り付けられている請求項1乃至3の何れかに記載の半導体装置。

【請求項5】 前記ポストの内部に軸方向に延びる中空孔が設けられている請求項1乃至4の何れかに記載の半導体装置。

【請求項6】 軸方向の一端側において被冷却物たる半導体部品が取り付けられる柱状のポストに対して、軸直角方向に広がる薄肉板状のプレートフィンの複数を、軸方向に所定間隔を隔てて、外挿、固定せしめてなる半導体装置用ヒートシンクにおいて、

前記プレートフィンに対して、一方の面で凸となり他方の面で凹となる、前記ポスト側から外方に向かって延びる複数個の突出部を、全体として略放射状となるように一体的に設けると共に、それら突出部の両側部を開口せしめて、かかるプレートフィンの両面に貫通する通路を形成したことを特徴とする半導体装置用ヒートシンク。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、半導体装置および半導体装置用ヒートシンクに係り、特に優れた放熱効果を発揮し得る、改良された半導体装置および半導体装置用ヒートシンクに関するものである。

【0002】

【背景技術】 一般に、各種の電子機器において電気回路を構成するLSI等のICやSCR等のサイリスタな

ど、発熱量の多い半導体部品にあっては、その高熱化を防ぐためにヒートシンクが用いられ、そのようなヒートシンクを一体的に備えた半導体装置として構成されている。即ち、そのような半導体装置においては、柱状のポストに対して、軸直角方向に広がる薄肉板状のプレートフィンの複数が、軸方向に所定間隔を隔てて、外挿、固定せしめられたヒートシンクに対し、該ポストの軸方向一端側に被冷却物たる半導体部品を取り付けてなる構造とされており、該ポストを介して伝達される半導体部品の熱を、プレートフィン部分において、それらプレートフィン間に流通せしめられる冷却空気に対して放熱せしめるようになっている。

【0003】ところで、このような半導体装置においては、その放熱効果を向上するために、従来から、ヒートシンクに対して各種の改良が為されてきており、例えば、実開昭59-9549号公報には、各プレートフィンに対して、表面上に突出する複数個の突起を設けて、それらプレートフィン間に流通せしめられる冷却空気に乱流を生ぜしめるようにした構造のものが提案されている。

【0004】しかしながら、このような構造のヒートシンクにあっては、各プレートフィン間における冷却空気の乱流化によって、或る程度の冷却効率の向上は図られるものの、放熱を妨げる境界膜のプレートフィン表面における形成を阻止することが困難であって、未だ満足できる放熱効果を得ることは難しかったのであり、またそれら複数の突起が一方に配列されているために、冷却空気の通風方向が制限され、異なる方向からの通風に対しては、その通風抵抗が高くなって、突起の配設個数が制限される等の問題を内在するものであったのである。

【0005】また、実開昭62-182600号公報には、各プレートフィンの対応する位置に、それぞれ、プレートフィン両面に貫通する通風孔を形成し、該通風孔を通じて、ポストの軸方向に冷却空気を流通せしめるようにした構造のものが提案されているが、このような構造にあっては、プレートフィン間における冷却空気の流通性は向上され得るものの、通風孔の形成によって、各プレートフィンにおけるポスト側から外方に向かう熱伝達経路が遮断されて、該プレートフィン上における熱流が妨げられることとなるために、全体として、放熱効果の向上は、殆ど期待できないものであった。

【0006】要するに、このようなヒートシンクを備えた従来の半導体装置では、未だ充分な放熱効果が得られなかったものであり、そのため、より優れた放熱効果を有する半導体装置の実現が切望され、特に近年における電子機器の小型化に伴って、その要請が高まっているのである。

【0007】

【解決課題】 ここにおいて、本発明は、上述の如き事情

を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、前述の如き、従来の半導体装置に比して、簡略な構造と優れた製작성とを確保しつつ、より優れた放熱効果を発揮し得る、改良された半導体装置および半導体装置用ヒートシンクを提供することにある。

【0008】

【解決手段】そして、かかる課題を解決するために、本発明にあっては、柱状のポストに対して、軸直角方向に広がる薄肉板状のプレートフィンの複数が、軸方向に所定間隔を隔てて、外挿、固定せしめられたヒートシンクを用い、該ヒートシンクの前記ポストの軸方向一端側に、被冷却物たる半導体部品が取り付けられてなる半導体装置において、前記プレートフィンに対して、一方の面で凸となり他方の面で凹となる、前記ポスト側から外方に向かって延びる複数の突出部を、全体として略放射状となるように一体的に設けると共に、それら突出部の両側部を開口せしめて、かかるプレートフィンの両面に貫通する通路を形成したことを、その特徴とするものである。

【0009】なお、本発明は、上記の如き半導体装置において、それを構成するヒートシンクの各プレートフィンにおける前記複数の突出部が、何れも、前記ポストに取り付けられる被冷却物側の面で凸となるように形成されているものをも、その特徴とするものである。

【0010】また、本発明は、上記の如き半導体装置において、それを構成するヒートシンクにおけるポストの軸方向両端部に、前記プレートフィンよりも剛性の高い保護プレートが、それぞれ設けられており、該保護プレートの一方において、かかるポストが前記半導体部品に対して取り付けられているものや、前記ポストの軸方向一端側に、前記プレートフィンよりも剛性の高い保護プレートが一体的に形成されており、該保護プレートを介して、かかるポストが前記被冷却物に対して取り付けられているものをも、その特徴とするものである。

【0011】更にまた、本発明は、前記ポストの内部に軸方向に延びる中空孔が設けられている半導体装置も、その特徴とするものである。

【0012】さらに、本発明にあっては、柱状のポストに対して、軸直角方向に広がるように、軸方向に所定間隔を隔てて、外挿、固定せしめられる複数枚のプレートフィンに対して、一方の面で凸となり他方の面で凹となる、前記ポスト側から外方に向かって延びる複数の突出部を、全体として略放射状となるように一体的に設けると共に、それら突出部の両側部を開口せしめて、かかるプレートフィンの両面に貫通する通路を形成せしめて成る、上述の如き半導体装置を構成する、半導体装置用ヒートシンクをも、その特徴とするものである。

【0013】

【作用・効果】すなわち、このような本発明に従って構成された半導体装置にあっては、ヒートシンクを構成す

る各プレートフィンにおける突出部が、全体として略放射状の配列形態をもって形成されており、且つ各突出部の両側部が開口せしめられて、プレートフィンの一方の面の側から他方の面の側に通ずる通路とされているところから、それらプレートフィン間を流通せしめられる冷却空気が、何れの方向にもスムーズに流通せしめられ得ると共に、突出部を通過する際に、該突出部の開口部によってその凸面側と凹面側とに分断され、また突出部の両側部に開口する通路を通じてプレートフィンの両側に分流せしめられることにより、かかる冷却流体における流体速度分布と温度分布とをもった境界層が分断され、かかる境界層の発生乃至は成長が有利に抑制乃至は阻止され得るのであり、更に、そこにおいて、かかるプレートフィンの突出部に設けられた通路は、ポスト側から外方に向かって略放射状に延びる突出部の両側部に開口して、熱伝達方向に略平行に形成されていることから、熱伝達経路を遮断するようなこともないのである。

【0014】また、かかる半導体装置にあっては、ヒートシンクを構成する各プレートフィンにおける突出部が、全体として、中心から外方に向かって延びる略放射状形態をもって形成されており、それらの突出部によって冷却流体を流通すべき方向が限定されるようなことがないところから、かかるプレートフィンのポストに対する組付けを、方向性を考慮することなく行なうことができるといった、製作上の利点をも有している。

【0015】そして、それ故に、本発明に従えば、著しい構造の複雑化や製작성の低下等を伴うことなく、各プレートフィン間を流通せしめられる流体による冷却効率を飛躍的に向上することが出来るのであり、それによって極めて優れた放熱効果を発揮し得る半導体装置が、有利に実現され得ることとなるのである。

【0016】また、各プレートフィンにおける突出部を、何れも、ポストに取り付けられる半導体部品側の面で凸となるように形成せしめてなる、本発明に係る半導体装置にあっては、ポストの軸方向最外側に位置するプレートフィンにおいて、突出部の外方への突出が回避されることにより、ヒートシンク、延いては半導体装置全体としての高さを低くすることが出来、以てより一層のコンパクト化を図り得るのである。

【0017】さらに、ポストの軸方向両端部に、それぞれ、保護プレートを設けてなる、本発明に係る半導体装置にあっては、それら保護プレートによって、プレートフィンが保護されて、他の部材との直接の接触が回避され、その変形や損傷等を有効に防止し得る利点がある。

【0018】更にまた、ポストの軸方向一端側に一体的に形成された保護プレートを介して、かかるポストを半導体部品に対して取り付けた、本発明に係る半導体装置にあっては、組立（取付）作業性に優れ、プレートフィンを保護する保護プレートが有利に形成され得ると共に、半導体部品とポストとの間における熱伝達性の向上

が効果的に図られ得るのである。

【0019】

【実施例】以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施例について、図面を参照しつつ、詳細に説明することとする。

【0020】先ず、図1及び図2には、本発明に係る半導体装置を構成するヒートシンクの一具体例が示されている。

【0021】そこにおいて、10は、ヒートシンクであって、その中央部位に、円形断面の中実柱形状を呈するポスト12を備えている。なお、このポスト12は、熱伝達性に優れ、且つ使用環境に対する耐蝕性を有する材料、例えば銅やアルミニウム合金等によって形成されている。また、かかるポスト12には、図1から明らかなように、複数枚（本実施例においては、7枚）のプレートフィン14が、所定の間隔を隔てて積層された形態において組み付けられている。

【0022】このヒートシンク10を構成するプレートフィン14は、薄肉板状の矩形平板形状を呈しており、その中心部には、一方の面上に所定高さで突出する円筒形状の取付部（カラー）16を有している。そして、該取付部16の内孔18において、前記ポスト12に外挿されて組み付けられることによって、該ポスト12の軸直角方向に広がる状態で、該ポスト12の軸方向において、互いに取付部16の突出高さだけの間隔を隔てて重ね合わされて、かかるポスト12に対して固定されている。なお、これらプレートフィン14のポスト12に対する固定は、通常、プレートフィン14における取付部16内へのポスト12の圧入等によって、かかる取付部16をポスト12に嵌着せしめたり、或いはかかる取付部16の内孔18の内周面をポスト12の外周面に対してろう付けすることなどにより、為されることとなる。

【0023】また、これらのプレートフィン14には、それぞれ、一方の面で凸となり他方の面で凹となる幅狭の細長い突出部20が、それぞれ、取付部16側から外方に向かって延びる状態で、全体として略放射状を呈する配置形態をもって、複数個形成されている。更に、これら各突出部20にあっては、それぞれ、その両側部において開口せしめられて、プレートフィン14の両面に貫通する通孔（通路）22、22が、形成されている。

【0024】すなわち、これらの突出部20にあっては、ポスト12側から外方に向かう熱流方向に延びる、幅狭の細長いブリッジ形状をもって形成されており、それによって該突出部20の側部に設けられた通孔22も、また、かかる熱流方向に延びるようにして形成されているのである。そして、それ故、それら通孔22の形成によっても、プレートフィン14が、熱流方向においては遮断されることがなく、ポスト12側からの熱伝達が、プレートフィン14の全面に亘って有利に為され得ることとなるのである。

【0025】ところで、かかる突出部20は、隣接するプレートフィン14に当接しない高さで形成することが望ましく、部材強度と経済性および製作性を考慮すれば、実用的には、プレートフィン14の板厚が0.1～1.0mm程度に、プレートフィン14の配設間隔、即ち取付部16の突出高さが1.5～3.5mm程度に、それぞれ設定され、且つ突出部20の高さが、かかるプレートフィン14の配設間隔の0.3～0.7倍程度の割合になるように、設定されることとなる。

【0026】なお、このような構造のプレートフィン14にあっては、ポスト12と同様に、優れた熱伝達性および使用環境に対する耐蝕性を有すると共に、加工性に優れた材質、例えば銅やアルミニウム合金等を用いて形成されることとなる。そして、上述の如き、取付部16および突出部20を有するプレートフィン14の形成は、例えば、矩形平板形状の板素材に対してプレス加工を施すことによって、より具体的には、バーリング加工によって取付部16を形成すると共に、プレス加工によって突出部20を形成し、更に該突出部20の形成と同時に、その両側部を切断して通孔22、22を形成することによって、有利に形成され得ることとなる。

【0027】さらに、このようにして多数枚のプレートフィン14が組み付けられたポスト12には、その軸方向一端側に台座24が固着せしめられる一方、軸方向他端側には天板26が固着されている。これら台座24および天板26は、それぞれ、図3および図4にも示されているように、プレートフィン14と略同一の平面形状をもって形成されており、且つ該プレートフィン14よりも厚肉とされていることにより、高剛性とされている。なお、特に、台座24は、天板26よりも、より厚肉化されている。

【0028】そして、それら台座24と天板26との間に、前記プレートフィン14が位置せしめられていることにより、これら台座24と天板26とによって、かかるプレートフィン14が保護されて、ヒートシンク10の製作時や輸送時、或いは機器への組付け時等における他部材の当接などによるプレートフィン14の変形や損傷が防止され得るようになっているのである。

【0029】なお、これら台座24および天板26にあっても、プレートフィン14と同様、例えば、銅やアルミニウム合金等を用いて形成され、前記ポスト12に対して、圧入や溶接、ろう付け等によって固設されることとなる。また、上述の説明から明らかなように、本実施例では、これら台座24と天板26とによって、保護プレートが構成されているのである。

【0030】更にまた、かかる台座24における、ポスト12とは反対側の面には、図4にも示されているように、薄肉円板形状を呈するジャンクション28が、固設されている。なお、かかるジャンクション28も、プレートフィン14と同様、例えば、銅やアルミニウム合金

等を用いて形成され、台座24の外面对して、溶接やろう付け等によって固定されることとなる。

【0031】そして、このような構造とされたヒートシンク10には、更に、図5に示されているように、台座24の外面对して、内部にSiチップ等の半導体チップが収納された、被冷却物としての半導体パッケージ（半導体部品）32が取り付けられ、それによって目的とする半導体装置とされることとなる。なお、図5中、34は、リードピンである。

【0032】ところで、かかる半導体パッケージ32の台座24に対する取付けは、例えば、熱硬化性接着剤を用いた接着やはんだ付などによって為されることとなり、また、そのような取付状態においては、ジャンクション28の取付面30（図1参照）に対して、半導体パッケージ32内に収納された半導体チップ（図示せず）が取り付けられることとなる。

【0033】そして、このような構造とされた半導体装置にあっては、半導体パッケージ32において発生する熱が、ヒートシンク10に対して、ジャンクション28から台座24、更にはポスト12を経由して、各プレートフィン14に伝わり、かかるプレートフィン14において、プレートフィン14間を流通せしめられる冷却空気に対して放熱せしめられることとなるのである。

【0034】そこにおいて、かかるヒートシンク10においては、プレートフィン14に設けられた突出部20が、全体として放射状形態をもって配列されていることから、プレートフィン14間を流通せしめられる冷却空気が、特定の方向性を持たずに、流通され得ると共に、各突出部20の両側部には通孔22が形成されているところから、該突出部20によって冷却空気に及ぼされる流通抵抗も有利に抑えられ得て、かかる冷却空気がスムーズに流通せしめられ得ることとなる。

【0035】そして、かかるプレートフィン14間を流通せしめられる冷却空気が、突出部20を通過する際に、突出部20および通孔22によって、該突出部20の凸面側と凹面側とに分断され、また突出部20の両側部に開口する通孔22を通じてプレートフィン14の両側に分流せしめられることとなり、それによって、冷却空気における速度境界層および温度境界層が分断されて、極めて有効に縮小乃至は消失され得て、冷却空気によるプレートフィン14の冷却効率が、著しく向上され得るのである。

【0036】また、上記突出部20にあっては、プレートフィン14において、全体として放射状の配列形態をもって形成されていることによって、冷却流体の流通方向に間隔をおいて位置せしめられることとなるところから、それらの突出部20による前記冷却流体の境界層の分断が、より有効に為され得、かかる境界層の成長が効果的に阻止され得るのである。

【0037】さらに、かかるプレートフィン14の突出

部20の両側部に設けられた通孔22は、該プレートフィン14における熱伝達方向に延びるスリット状に形成されており、該プレートフィン14における熱伝達径路を遮断したり、著しく縮小したりするものではないことから、各プレートフィン14における優れた熱伝導性乃至は熱拡散性が確保され得るのであり、上記冷却空気によるプレートフィンの冷却効率の向上と相俟って、極めて優れた放熱効果が発揮され得ることとなるのである。

【0038】また、上述の如く、放射状に複数の突出部20が配設されたプレートフィン14にあっては、それらの突出部20によって冷却流体を流通すべき方向が限定されるようなことがないところから、かかるプレートフィン14のポスト12に対する組付けを、方向性を考慮することなく行なうことができるといった、製作上の利点をも有しているのである。

【0039】また、本実施例における半導体装置を構成するヒートシンク10にあっては、各プレートフィン14における突出部20が、何れも、ポスト12におけるICの取付側の面に凸となるように形成されており、天板26が取り付けられる最外側に位置するプレートフィン14における、突出部20の外方への突出が回避されていることから、天板26を該最外側のプレートフィンにより近接して設けることが出来、以てより一層のコンパクト化を図り得るのである。

【0040】更にまた、本実施例における半導体装置を構成するヒートシンク10にあっては、ポスト12の軸方向両端部に設けられた台座24と天板26とによって、プレートフィン14が保護されているために、輸送時や機器への組付け時における損傷が有効に防止され得、所期の放熱効果が安定して発揮され得るといった利点をも有しているのである。

【0041】以上、本発明の一実施例について詳述してきたが、これは文字通りの例示であって、本発明は、かかる具体例にのみ限定して解釈されるものでは決してない。

【0042】例えば、プレートフィン14に形成される突出部20の形態は、ポスト12側から外方に向かう熱伝達径路を遮断したり著しく縮小したりすることなく、両側部に通孔（通路）が形成され得るように、ポスト12側から外方に向かって延びるようにして形成されておれば良く、例えば、図6に示されている如き、略放射状形態をもって形成しても良い。なお、かかる図6中においては、その理解を容易とするために、前記実施例と同様な構造とされた部材および部位に対して、それぞれ、前記実施例と同一の符号を付しておくこととする。

【0043】また、各プレートフィン14に対して、互いに異なるパターンで突出部を形成するようにしても良く、或いは一つのプレートフィン14に対して、互いに異なる面に突出する複数の突出部を形成することも可能である。

【0044】さらに、各プレートフィン14における複数の突出部が、何れも、前記ポストに取り付けられる被冷却物側の面で凹となるように形成しても、放熱効果上は、何等の問題もない。

【0045】また、台座24乃至は天板26をポスト12の軸方向端部に一体的に形成するようにしても、何等差支えなく、特に、台座24をポスト12に一体形成することにより、それら両部材24、12間を伝達せしめられる熱の伝導性が、有利に向上され得ることとなる。尤も、これら台座24や天板26等の保護プレートは、本発明において、必須のものではない。

【0046】更にまた、ポスト12の内部に軸方向に所定長さで延び、若しくは軸方向に貫通する中空孔を設けることも可能であり、それによって放熱効果のより一層の向上が図られ得ることとなる。

【0047】その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において、実施され得るものであり、また、そのような実施態様が、本発明の主旨を逸脱しない限り

において、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもないところである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としての半導体装置を構成するヒートシンクを示す縦断面図である。

【図2】図1におけるI-I断面図である。

【図3】図1における上面図である。

【図4】図1における下面図である。

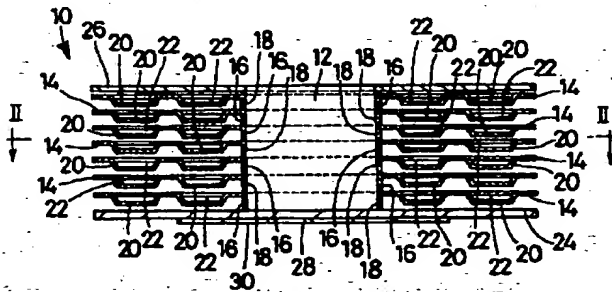
【図5】図1に示されているヒートシンクを備えた半導体装置の全体を示す縦断面図である。

【図6】本発明に従って構成された半導体装置の別の実施例を示す断面図である。

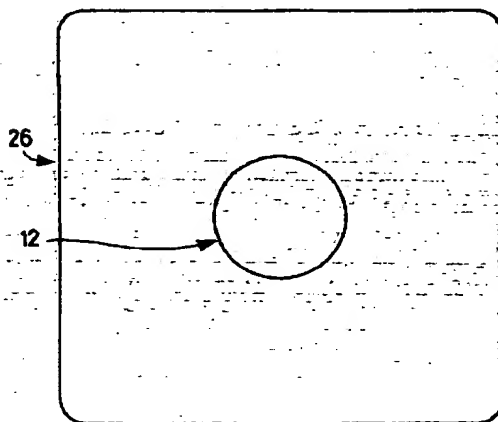
【符号の説明】

10：ヒートシンク	12：ポスト
14：プレートフィン	16：取付部
20：突出部	22：通孔
24：台座	26：天板
32：半導体パッケージ	

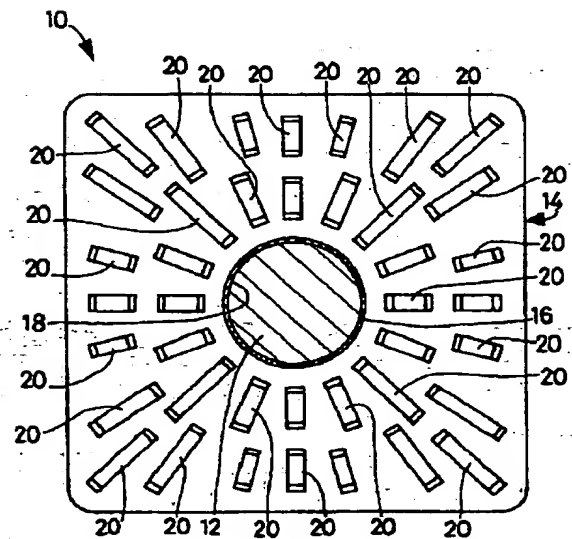
【図1】



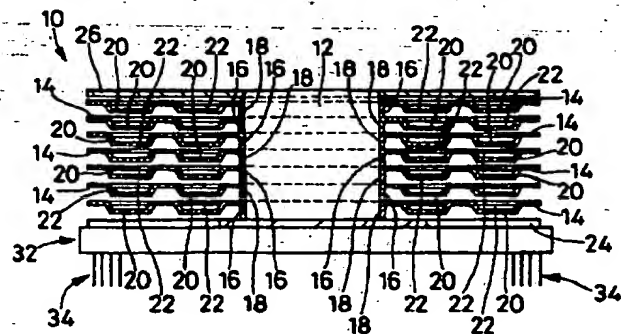
【図3】



【図2】

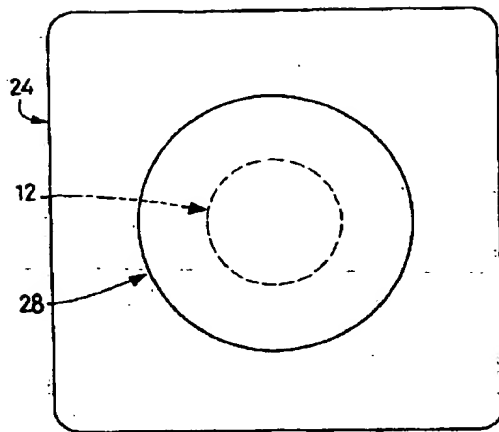


【図5】

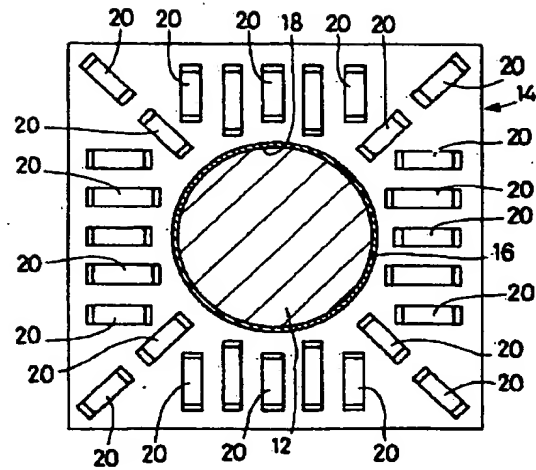




【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 森重 季雄  
東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72)発明者 佐藤 好生  
東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金  
属工業株式会社内